

SINTESIS DAN KARAKTERISASI SENYAWA KOMPLEKS TEMBAGA(II) DENGAN LIGAN 1,10-FENANTROLIN DAN ANION TRIFLUOROMETANASULFONAT

Oleh:
Siska Dwi Fatonah
NIM. 11307141041

Pembimbing Utama : Prof. K. H. Sugiyarto, Ph.D

ABSTRAK

Penelitian tentang kompleks tembaga(II) dengan ligan 1,10-fenantrolin dan anion trifluorometanasulfonat (triflat) bertujuan untuk mensintesis senyawa kompleks yang kemudian dikarakterisasi dengan menggunakan beberapa instrumen. Instrumen yang digunakan adalah spektrofotometer serapan atom (SSA) untuk mengetahui kadar logam Cu dalam sampel. Konduktometer digunakan untuk mengetahui konduktivitas kompleks. Spektrofotometer UV-Vis larutan dan padatan digunakan untuk mengidentifikasi spektrum elektronik senyawa kompleks. Timbangan Gouy untuk analisis sifat magnetik, spektrofotometer FTIR untuk mengetahui gugus fungsi dan difraksi sinar-X (XRD) untuk mengetahui struktur kristal kompleks.

Kompleks tris-fenantrolintembaga(II) triflat telah disintesis dari prekursor $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ dalam pelarut akuades dan ditambahkan ligan 1,10-fenantrolin yang dilarutkan dalam etanol dengan perbandingan mol logam dan ligan sebesar 1 : 3. Ke dalam larutan campuran tersebut, ditambahkan anion triflat berlebih yang dilarutkan dalam akuades. Reaksi dilakukan pada suhu kamar.

Pengukuran konduktivitas menunjukkan perbandingan muatan kation dan anion adalah 2 : 1. Hasil analisis menggunakan SSA diperoleh kandungan logam Cu 6,76% dan konduktivitas menghasilkan perkiraan rumus formula senyawa $[\text{Cu}(\text{phen})_3](\text{CF}_3\text{SO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Pengukuran momen magnetik kompleks ini memiliki nilai μ_{eff} sebesar 1,85-1,90 BM menunjukkan bahwa kompleks Cu^{2+} bersifat paramagnetik dengan satu elektron tak berpasangan. Spektrum FTIR memperlihatkan adanya serapan khas dari ligan 1,10-fenantrolin dan anion triflat. Spektrum UV-Vis menunjukkan adanya pita serapan tunggal kompleks tris-fenantrolintembaga(II) dengan geometri oktahedral terdistorsi yang dapat diasosiasikan dengan transisi elektronik ${}^2\text{E}_g \rightarrow {}^2\text{T}_{2g}$. Pita serapan yang tidak simetris oleh sebab adanya efek Jahn-Teller. Program Rietica hasil difraksi sinar-X kompleks menghasilkan sistem kristal Monoklinik, grup ruang P21/n dengan parameter $a = 9,6532 \text{ \AA}$, $b = 31,2031 \text{ \AA}$, $c = 13,0263 \text{ \AA}$, $Z = 4$, $\beta = 90,9033^\circ$, $V = 3923,182 \text{ \AA}^3$, $R_p = 10,29$ dan $R_{wp} = 17,74$.

Kata kunci : Sintesis senyawa kompleks, tembaga(II), triflat, 1,10-fenantrolin, tris-fenantrolintembaga(II)

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF COPPER(II) COMPLEX COMPOUND WITH 1,10-PHENANTHROLINE LIGAND AND TRIFLUOROMETHANESULFONATE ANION

By:
Siska Dwi Fatonah
NIM. 11307141041

Supervisor : Prof. K. H. Sugiyarto, Ph.D

ABSTRACT

This Research aimed to synthesize copper(II) complex with 1,10-phenanthroline ligand and trifluoromethanesulfonate (triflate) anion. The result of the complex compound was characterized by Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) to know the percentage of Cu metal, Conductometer to know the conductivity of the complex, spectrophotometer UV-Vis to identify the electronic spectrum, Magnetic Susceptibility Balance (MSB) to analyze the magnetic properties, spectrophotometer FTIR to know the functional groups and X-Ray Diffraction (XRD) to know the information of the crystal structure.

Tris-(1,10-phenanthroline)copper(II) triflate complex has been synthesized from the precursor $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ in aquadest solvent. The 1,10-phenanthroline ligand dissolved in ethanol was added with ratio mol equivalent of the metal and ligand (1:3). The result of solution was added by exceed triflate salt in aquadest. The reaction was conducted at room temperature.

Conductivity measurements shown that the charge of cation and anion was 2 : 1. Results showed 6,76% Cu metal was analyzed by AAS and conductivity showed that the estimate formula of the complex is $[\text{Cu}(\text{phen})_3](\text{CF}_3\text{SO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Magnetic moment of the complex (μ_{eff}) was 1,85 – 1,90 BM indicated that the Cu^{2+} complex was paramagnetic correspond to an unpaired electron. The FTIR spectrum showed absorption bands of 1,10-phenanthroline ligand and triflate anion. UV-Vis spectrum showed the only absorption band that must be associated with ${}^2\text{E}_g \rightarrow {}^2\text{T}_{2g}$ electronic spin transition. The unsymmetric band indicated that is octahedral geometry is due to distortion of Jahn-Teller effect. X-Ray Diffraction analysis by using Rietica programme showed monoclinic crystal system, space group P21/n with the parameters $a = 9,6532\text{\AA}$, $b = 31,2031\text{\AA}$, $c = 13,0263\text{\AA}$, $Z = 4$, $\beta = 90,9033^\circ$ and $V = 3923,182\text{\AA}^3$. Respectively $R_p = 10,29$ and the $R_{wp} = 17,74$.

Keywords: synthesis of complex, copper(II), triflate, 1,10- phenanthroline, tris-(1,10-phenanthroline)copper(II)